

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-189287

(43)Date of publication of application : 21.07.1998

(51)Int.Cl.

H05G 1/20

H05G 1/32

(21)Application number : 08-356380

(71)Applicant : HITACHI MEDICAL CORP

(22)Date of filing : 26.12.1996

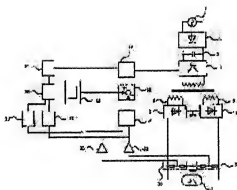
(72)Inventor : KOBAYASHI ICHIRO

## (54) INVERTER TYPE X-RAY HIGH VOLTAGE DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent to give secondary damage to a normal side high voltage generator by stopping the generation of high voltage when the difference between the absolute value of tube voltage on an anode side and the absolute value of tube voltage on a cathode side exceeds a given value.

**SOLUTION:** Energy converted into DC voltage from AC voltage from an AC power source 1 through a rectifier circuit 2 and stored in a capacitor is converted into high frequency AC voltage with an inverter 4, the high frequency AC voltage is stepped up to high voltage with the secondary windings 5, 6 of a high voltage transformer, the high voltage high frequency AC voltage is converted into DC voltage on the anode side 7 and a cathode side 8 of a high voltage rectifier circuit, and the DC voltage obtained is applied to an X-ray tube 11. High voltage generated is converted into low voltage with the anode side 9 and the cathode side 10 of a tube voltage detecting circuit, the low voltage obtained is converted into an absolute value with tube voltage detecting anode side and cathode side absolute value circuits 18, 19 through a cathode side 13, to a anode side 12 of a tube voltage detecting buffer circuit, the absolute value is outputted to a tube voltage anode, cathode difference detecting circuit 20, and converted into differential voltage, and when the differential voltage exceeds the specified value, an inverter circuit 21 is stopped.



特開平10-189287

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月21日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>H 0 5 G  
1/20  
1/32

識別記号

F I

H 0 5 G  
1/20  
1/32

M

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-356380

(22) 出願日 平成8年(1996)12月26日

(71) 出願人 000153498  
株式会社日立メディコ  
東京都千代田区内神田1丁目1番14号

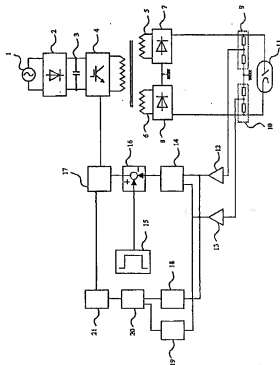
(72) 発明者 小林 一郎  
東京都千代田区内神田一丁目1番14号 株式会社日立メディコ内

## (54) 【発明の名称】 インバータ式X線高電圧装置

## (57) 【要約】

【課題】 中性点接地高電圧発生方式のインバータ式X線高電圧装置において、何らかの原因によりX線管のアノード側とカソード側に電圧差が発生した場合、高電圧発生装置の一方側の電流が増大し、正常な側の高電圧発生装置に二次的なダメージを与えることを防止する。

【解決手段】 上記X線管のアノード側の電圧とカソード側の電圧をそれぞれ独立に検出し、このアノード側電圧の絶対値とカソード側電圧の絶対値の差を求め、この値が所定値を超えた場合に高電圧の発生を止める手段を具備する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 直流電源と、この直流電源を高い周波数の交流に変換するインバータ回路と、この出力を高電圧に昇圧し、直流に変換する高電圧変圧器と高電圧整流回路から成る中性点接地方式の高電圧発生装置と、この高電圧発生装置の出力である直流の高電圧を印加してX線を放射するX線管と、このX線管の電圧（管電圧）を検出する手段と、曝射に先立ち管電圧の目標値を設定する手段と、検出された管電圧値をもとに出力が目標値に一致するように制御するフィードバック制御する手段とからなるインバータ式X線高電圧装置において、前記管電圧を検出する手段の中に前記X線管のアノード側の管電圧とカソード側の管電圧をそれぞれ独立に検出する手段と、前記アノード側の管電圧の絶対値とカソード側の管電圧の絶対値との差を検出する手段と、この差が所定値を超えた場合に高電圧の発生を止める手段とを具備して成るインバータ式X線高電圧装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はインバータ式X線高電圧装置に係り、特に中性点接地方式高電圧発生装置の異常時に速やかにこれを検出し、前記高電圧発生装置の障害を最小限にすることができるインバータ式X線高電圧装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 X線管に直流の高電圧を印加してX線を放射するX線高電圧装置において、前記X線管のアノード対アース、カソード対アースの耐電圧をできるだけ低くかつ均等にしたい方が、耐電圧設計の点から有利であり、装置のコンパクト化に貢献できる。このため、高電圧変圧器の2次巻線及び高電圧整流器を分割、例えば2つに分割してその分割点を接地（中性点接地方式）して最高管電圧の1/2ずつを分担させることが一般的に行われている。

【0003】 たとえば最高管電圧150kVのX線高電圧装置ではアノード対アースで75kV、カソード対アースで75kVの耐圧を持たせ、アノードとカソード間の合計で150kVの耐圧を持たせている。直流電源と、この直流電源電圧をインバータ回路で高周波の交流電圧に変換し、これを高電圧変圧器で昇圧し整流して直流の高電圧をX線管に印加してX線を放射するインバータ式X線高電圧装置においても上記の中性点接地方式の高電圧発生方式を採用している。このインバータ式X線高電圧装置は実際に出力された管電圧を検出する回路と、曝射に先立ち管電圧の目標値を設定する回路と、検出された管電圧値をもとに出力が目標値に一致するように制御するフィードバック制御回路とから構成されている。前記管電圧を検出する回路は前記X線管のアノード対アース、及びカソード対アースの半分ずつを検出して

対アースの半分ずつの管電圧を合成して、アノードとカソード間を一つの電圧として処理し、前記フィードバック制御回路に入力して管電圧のフィードバック制御を行っている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 このような従来装置において、前記X線管のアノード側又はカソード側のいずれか的一方に対応する前記高電圧変圧器の2次巻線や高電圧整流器等の回路や部品が万一壊れた場合には、残った正常な巻線や、高電圧整流回路だけで全ての電圧を負担してしまうようにフィードバック制御が動作する。このため高電圧トランスの一方の側の電流が増大し正常だった回路や部品にまで、ダメージを与えてしまうことがある。

【0005】 本発明の目的は、前記フィードバック制御を行っている中性点接地方式のインバータ式X線高電圧装置において、何らかの原因によりX線管のアノード側とカソード側に電圧差が発生した場合、高電圧発生装置の一方の側の電流が増大し、正常な側の高電圧発生装置に二次的なダメージを与えることを防止することである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的は出力管電圧を検出する手段の中に、X線管のアノード側の管電圧とカソード側の管電圧をそれぞれ独立に検出する手段と、前記アノード側の管電圧の絶対値とカソード側の管電圧の絶対値との差を検出する手段と、この差が所定値を超えた場合に高電圧の発生を止める手段を具備することにより達成される。

【0007】 このように構成することによって、前記高電圧発生装置が正常に動作している場合は、X線管のアノード側とカソード側の検出電圧の極性は逆で絶対値は同じ電圧が発生するため、アノード側とカソード側の電圧の差を検出する機構の出力は0またはこれに近い値となる。何らかの原因により前記アノード側またはカソード側のいずれか一方が壊れた場合、アノード側とカソード側の検出電圧は異なる電圧が発生し、アノード側とカソード側の電圧の差を検出する機構の出力は0またはこれに近い値以外のある値を出力する。

【0008】 この値が0またはこれに近い値以外の所定の値になった場合に高電圧の発生を止める手段が動作し、前記X線管からの放射を停止し、必要以上にダメージが広がることを防止できる。

## 【0009】

【発明の実施の形態】 図1に本発明の一実施例を示す。1の交流電源から2の整流回路を通して直流に変換され、3のコンデンサに蓄えられたエネルギーは、4のインバータ回路により周波数の高い交流に変換される。この高周波交流をアノード側及びカソード側に対応する高電圧変圧器の2次巻線5、6で高電圧に昇圧し、7、

8の高電圧整流回路アノード側及びカソード側で直流に変換し、11のX線管に印加しX線を発生する。発生した高電圧は9、10の管電圧検出回路アノード側及びカソード側で低い電圧に変換された後、12、13の管電圧検出バッファ回路アノード側及びカソード側を介して、14の管電圧検出差動回路でアノードとカソード間の電圧に変換される。この電圧は15の目標値設定回路であらかじめ設定された目標値と一致するように、16の管電圧フィードバック制御回路で偏差が検出され、17のインバータ制御回路で4のインバータ回路の位相や周波数等を制御し、目標の管電圧に一致するように動作する。

【0010】そして、12の管電圧検出バッファ回路アノード側および13の管電圧検出バッファ回路カソード側の出力は、それぞれ18の管電圧検出アノード側絶対値回路、および19の管電圧検出カソード側絶対値回路で絶対値に変換された後、20の管電圧アノード、カソード差検出回路にて差の電圧に変換される。

【0011】このようにして、X線管のアノードとカソードとの差の電圧が検出されて上記装置が正常動作時は20の管電圧アノード、カソード差検出回路の出力は0またはこれに近い値であるため、21のインバータ停止回路は動作せず、管電圧は正常に出力される。何らかの原因により、5の高電圧発生装置アノード側、6の高電圧発生装置カソード側、7の高電圧整流回路アノード側、8の高電圧整流回路カソード側のいずれかが壊れた場合、アノードとカソードの電圧にアンバランスが生じるため、20の管電圧アノード、カソード差検出回路の出力には、0またはこれに近い値以外の何らかの値が発生することになる。このため21のインバータ停止回路が動作し、17のインバータ制御回路が動作しないように抑制し、X線出力を停止する。このため、アノード側、またはカソード側の片側動作を即時に停止し、回路

や、部品に必要以上の二次的なダメージが与えられることを防止できる。

#### 【0012】

【発明の効果】以上の説明したように、何らかの原因によりアノード側またはカソード側のいずれかが壊れた場合に、アノード側、またはカソード側の片側動作を即時に停止し、回路や、部品に必要以上の二次的なダメージが与えられることを防止できる。

#### 【図面の簡単な説明】

10 【図1】本発明の一実施例である。

#### 【符号の説明】

- 1 交流電源
- 2 整流回路
- 3 コンデンサ
- 4 インバータ
- 5 アノード側高電圧変圧器の2次巻線
- 6 カソード側高電圧変圧器の2次巻線
- 7 アノード側高電圧整流回路
- 8 カソード側高電圧整流回路
- 9 アノード側管電圧検出回路
- 10 カソード側管電圧検出回路
- 11 X線管
- 12 アノード側管電圧検出バッファ回路
- 13 カソード側管電圧検出バッファ回路
- 14 管電圧検出差動回路
- 15 目標値設定回路
- 16 管電圧フィードバック回路
- 17 インバータ制御回路
- 18 アノード側管電圧検出絶対値回路
- 19 カソード側管電圧検出絶対値回路
- 20 アノード側とカソード側管電圧差検出回路
- 21 インバータ停止回路

【図 1】

